



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0053792

(51)^{2022.01} H04W 88/02; H04W 4/02

(13) B

(21) 1-2023-00379

(22) 18/01/2023

(30) 111105125 11/02/2022 TW

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/08/2023 425A

(73) CHUNGHWA TELECOM CO., LTD. (CN)

No. 99, Dianyan Rd., Yangmei Dist., Taoyuan City 326, Taiwan

(72) Yi-Hua WU (TW); Wei-Shan LU (TW); Kang-Hao LO (TW); Cheng-Yi CHIEN (TW); Yueh-Feng LI (TW); Ling-Chih KAO (TW).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DỮ LIỆU CHO ĐIỆN TOÁN BIÊN
VÀ PHƯƠNG TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH KHÔNG TẠM THỜI

(21) 1-2023-00379

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền dữ liệu và phương pháp của hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên. Số điện thoại di động thuê bao quốc tế (mobile station international subscriber directory number, MSISDN) và IP ((Internet Protocol, giao thức Internet)) thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối đích được lấy bằng hệ thống phân giải tên miền (domain name system, DNS) bởi thiết bị cung cấp dịch vụ thông tin liên lạc từ hệ thống truyền dữ liệu. Sau khi các gói dữ liệu được gửi đến hệ thống truyền dữ liệu, nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ nghỉ, thì thông điệp nhắn tin sẽ được gửi bởi mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối để thiết bị đầu cuối đích có thể trở lại chế độ được kết nối cho thông tin liên lạc. Trước khi kết nối được thiết lập giữa hệ thống truyền dữ liệu và thiết bị đầu cuối đích, các gói dữ liệu đường xuống có thể được lưu trữ tạm thời, và các gói có thể được gửi sau khi thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối. Phương tiện đọc được bằng máy tính để thực hiện phương pháp truyền dữ liệu cũng được đề xuất.

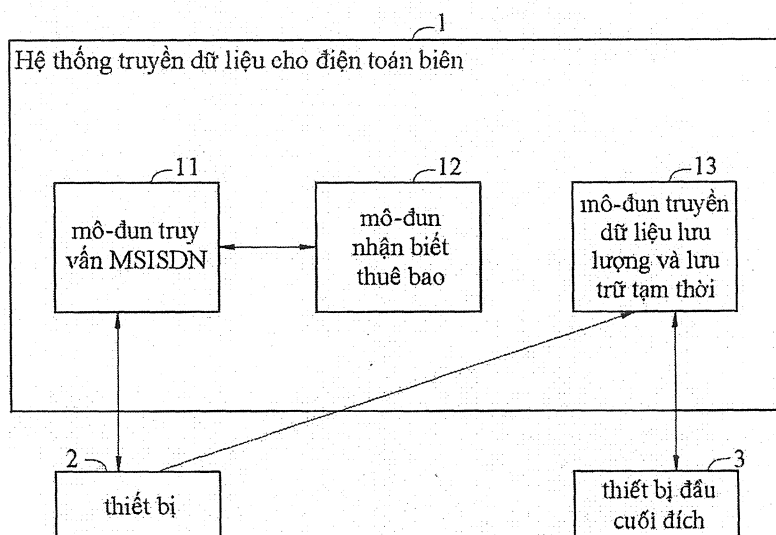


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các công nghệ truyền dữ liệu, và cụ thể hơn, là hệ thống và phương pháp truyền dữ liệu cho điện toán biên và phương tiện đọc được bằng máy tính của chúng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong một số trường hợp ứng dụng điện toán biên di động (mobile edge computing, MEC), thiết bị phía sau nền tảng điện toán biên thường cần chủ động gửi dữ liệu đến thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, hiện nay hầu hết các thiết bị đầu cuối đều sử dụng các cấu hình IP động. Như vậy, thiết bị không thể chủ động biết địa chỉ IP (Internet Protocol, giao thức Internet) thu được bởi thiết bị đầu cuối. Do đó, số điện thoại di động thuê bao quốc tế (mobile station international subscriber directory number, MSISDN) thường được sử dụng để truy vấn địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối. Nhưng phương pháp này có một số nhược điểm. Ví dụ, sau khi thiết bị đầu cuối chuyển sang chế độ nghỉ, nền tảng điện toán biên sẽ không thể chủ động gửi các gói đến thiết bị đầu cuối và thiết bị không thể liên lạc với thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, trong công nghệ tiêu chuẩn, thiết bị không thể chủ động truyền dữ liệu đến đầu máy khách mà đang ở chế độ nghỉ. Vì vậy, để đạt được việc truyền chủ động, thiết bị cần sử dụng các công nghệ giao diện giữ kết nối của lớp ứng dụng hoặc lớp truyền, tuy nhiên, điều này hạn chế loại ứng dụng thông tin liên lạc.

Vì vậy, xét đến các vấn đề nêu trên của tình trạng kỹ thuật đã biết, lĩnh vực này cần cung cấp các công nghệ truyền dữ liệu để cho phép thiết bị phía sau nền tảng điện toán biên truyền dữ liệu đến đầu máy khách ở chế độ nghỉ mà không cần sử dụng các công nghệ giao diện giữ kết nối thông thường của lớp ứng dụng hoặc lớp truyền, nhờ đó làm tăng loại dịch vụ và tính linh hoạt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Xét về các nhược điểm được mô tả ở trên của tình trạng kỹ thuật đã biết, sáng chế đề xuất hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên, mà bao gồm: mô-đun truy vấn số điện thoại di động thuê bao quốc tế (MSISDN) được định cấu hình để nhận thông điệp truy vấn hệ thống phân giải tên miền (domain name system, DNS) từ thiết bị để lấy thông tin MSISDN; mô-đun nhận biết thuê bao được định cấu hình để nhận thông tin MSISDN, lấy địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích theo thông tin MSISDN và gửi địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích trở lại mô-đun truy vấn MSISDN để mô-đun truy vấn MSISDN tạo ra thông điệp phản hồi DNS dựa trên địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích và gửi thông điệp phản hồi DNS trở lại thiết bị; và mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời được định cấu hình để nhận các gói dữ liệu do thiết bị tạo ra và gửi theo thông điệp phản hồi DNS để chuyển tiếp hoặc lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu.

Theo phương án sáng chế, thông điệp truy vấn DNS được tạo ra khi thiết bị muốn gửi các gói dữ liệu.

Theo phương án sáng chế, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời trước tiên phân tích xem thiết bị đầu cuối đích có ở chế độ được kết nối sau khi nhận các gói dữ liệu hay không, trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ chuyển tiếp các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích thông qua trạm gốc nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối, hoặc trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ nghỉ và chuyển tiếp các gói dữ liệu khi thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối.

Theo phương án, hệ thống truyền dữ liệu còn bao gồm mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối được định cấu hình để nhận thông điệp nhắn tin nhằm đánh thức thiết bị đầu cuối đích theo thông điệp nhắn tin, trong đó thông điệp nhắn tin được tạo ra bởi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời khi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu.

Theo phương án sáng chế, mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối sử dụng địa chỉ IP của

thiết bị đầu cuối đích để truy vấn mô-đun nhận biết thuê bao về thông tin nhận diện của người dùng để tạo ra thông điệp nhắn tin.

Theo phương án sáng chế, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời thiết lập bộ hẹn giờ trực tuyến cho người dùng để xác định xem thiết bị đầu cuối đích có trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước hay không khi việc gửi thông tin liên lạc và ổ nhớ tạm thời lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu, trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ loại bỏ các gói dữ liệu nếu thiết bị đầu cuối đích không trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền dữ liệu cho điện toán biên. Phương pháp truyền dữ liệu được thực hiện bởi thiết bị máy tính và bao gồm các bước: nhận, bởi mô-đun truy vấn số điện thoại di động thuê bao quốc tế (MSISDN), thông điệp truy vấn hệ thống phân giải tên miền (DNS) từ thiết bị để lấy thông tin MSISDN; nhận, bởi mô-đun nhận biết thuê bao, thông tin MSISDN của mô-đun truy vấn MSISDN, trong đó mô-đun nhận biết thuê bao lấy địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích theo thông tin MSISDN và gửi địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích trở lại mô-đun truy vấn MSISDN; tạo ra, bởi mô-đun truy vấn MSISDN, thông điệp phản hồi DNS dựa trên địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích; gửi thông điệp phản hồi DNS trở lại thiết bị; gửi, bởi thiết bị, các gói dữ liệu đến mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời theo thông điệp phản hồi DNS; và nhận, bởi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời, các gói dữ liệu để chuyển tiếp hoặc lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu.

Theo phương án sáng chế, bước nhận các gói dữ liệu bởi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời để chuyển tiếp hoặc lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu bao gồm: bước phân tích, bởi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời, xem thiết bị đầu cuối đích có ở chế độ được kết nối hay không, trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ chuyển tiếp các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích thông qua trạm gốc nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối, hoặc trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu nếu thiết bị đầu

cuối đích ở chế độ nghỉ và chuyển tiếp các gói dữ liệu khi thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối.

Theo phương án sáng chế, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời thông báo mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối gửi thông điệp nhấn tin để đánh thức thiết bị đầu cuối đích sau khi lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu, và trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời gửi các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích sau khi thiết bị đầu cuối đích trở lại chế độ được kết nối.

Theo phương án sáng chế, phương pháp truyền dữ liệu còn bao gồm bước thiết lập, bởi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời, bộ hẹn giờ trực tuyến cho người dùng để xác định xem thiết bị đầu cuối đích có trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước hay không khi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu, trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ loại bỏ các gói dữ liệu nếu thiết bị đầu cuối đích không trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước.

Sáng chế còn đề xuất phương tiện đọc được bằng máy tính được ứng dụng trong thiết bị điện toán hoặc máy tính và lưu trữ các lệnh để thực hiện phương pháp truyền dữ liệu cho điện toán biên được mô tả ở trên.

Vì vậy, bằng cách sử dụng nguyên tắc của giao thức thông tin liên lạc DNS, sáng chế cho phép thiết bị lấy thông tin IP của thiết bị đầu cuối đích theo MSISDN. Như vậy, ngay cả khi thiết bị đầu cuối đích ở chế độ nghỉ, sáng chế có thể chủ động đánh thức thiết bị đầu cuối đích để thiết bị chủ động gửi các dịch vụ thông tin liên lạc đến thiết bị đầu cuối đích mà không giới hạn loại giao thức thông tin liên lạc của dịch vụ ứng dụng lớp trên, nhờ đó làm tăng đáng kể loại dịch vụ và tính linh hoạt, và đáp ứng nhu cầu của người dùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc dưới dạng giản đồ của hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên theo sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc dưới dạng giản đồ của hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ luồng dưới dạng giản đồ minh họa phương pháp truyền dữ liệu cho điện toán biên theo sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ luồng dưới dạng giản đồ minh họa cơ chế thu thập và phân tích MSISDN theo sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ luồng dưới dạng giản đồ minh họa cơ chế lưu trữ và phân tích thông tin liên lạc tạm thời theo sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ luồng dưới dạng giản đồ minh họa cơ chế đánh thức thiết bị đầu cuối theo sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ dưới dạng giản đồ thể hiện việc triển khai của hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên theo sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ dưới dạng giản đồ thể hiện hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên cùng với phương pháp vận hành của chúng theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án minh họa sau đây được cung cấp để minh họa sáng chế, những ưu điểm và hiệu quả này cũng như những ưu điểm và hiệu quả khác có thể rõ ràng đối với những người trong lĩnh vực này sau khi đọc bản mô tả.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc dưới dạng giản đồ của hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên theo sáng chế. Như được thể hiện, hệ thống truyền dữ liệu 1 cho điện toán biên theo sáng chế có thể vận hành trên nền tảng điện toán biên để cho phép thiết bị 2 (ví dụ: máy chủ mà cung cấp dịch vụ) truyền dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích 3 (ví dụ: thiết bị người dùng), trong đó hệ thống truyền dữ liệu 1 cho điện toán biên có mô-đun truy vấn số điện thoại di động thuê bao quốc tế (MSISDN) 11, mô-đun nhận biết thuê bao 12 và mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13.

Mô-đun truy vấn MSISDN 11 được sử dụng để nhận thông điệp truy vấn hệ thống phân giải tên miền (DNS) từ thiết bị 2 để lấy thông tin MSISDN. Nói cách khác, mô-đun

truy vấn MSISDN 11 nhận thông điệp truy vấn DNS từ thiết bị 2 để lấy thông tin MSISDN liên quan đến thiết bị đầu cuối đích 3, trong đó thông điệp truy vấn có khối thông tin MSISDN và mô-đun truy vấn MSISDN 11 có thể lấy thông tin MSISDN từ đó.

Theo phương án, thông điệp truy vấn DNS được tạo ra khi thiết bị 2 muốn gửi các gói dữ liệu. Nghĩa là, nếu thiết bị 2 muốn gửi các gói dữ liệu, thì nó sẽ tạo ra và truyền thông điệp truy vấn DNS đến hệ thống truyền dữ liệu 1 cho điện toán biên để truy vấn vị trí của thiết bị đầu cuối đích 3.

Mô-đun nhận biết thuê bao 12 được sử dụng để nhận thông tin MSISDN, lấy địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích theo thông tin MSISDN và gửi địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích trở lại mô-đun truy vấn MSISDN 11. Như vậy, mô-đun truy vấn MSISDN 11 có thể tạo ra thông điệp phản hồi DNS dựa trên địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích và gửi thông điệp phản hồi DNS trở lại thiết bị 2. Tóm lại, mô-đun nhận biết thuê bao 12 lưu trữ bảng tương ứng giữa thông tin MSISDN của người dùng và địa chỉ IP của các thiết bị đầu cuối đích của các thiết bị đầu cuối của người dùng. Vì vậy, mô-đun nhận biết thuê bao 12 có thể lấy địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích theo thông tin MSISDN và gửi địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích trở lại mô-đun truy vấn MSISDN 11. Sau đó, mô-đun truy vấn MSISDN 11 có thể sử dụng địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích để tạo ra thông điệp phản hồi DNS và gửi thông điệp phản hồi DNS trở lại thiết bị 2, do đó cho phép thiết bị 2 kết nối với thiết bị đầu cuối đích 3 theo địa chỉ IP thu được của thiết bị đầu cuối đích 3.

Mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 được sử dụng để nhận các gói dữ liệu được tạo ra và gửi bởi thiết bị 2 theo thông điệp phản hồi DNS để chuyển tiếp các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích 3 (hoặc lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu trước và sau đó chuyển tiếp các gói dữ liệu). Ví dụ, sau khi biết địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích 3, thiết bị 2 có thể tạo ra các gói dữ liệu theo địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích được ghi trong thông điệp phản hồi DNS, và truyền các gói dữ liệu đến mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13. Như vậy, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 được sử dụng để thực hiện việc gửi các gói dữ liệu (ví dụ: các gói dữ liệu được

chuyển tiếp trực tiếp đến thiết bị đầu cuối đích 3 bởi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 hoặc được lưu trữ tạm thời trong mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 và sau đó được chuyển tiếp).

Theo phương án sáng chế, sau khi nhận các gói dữ liệu, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 trước tiên phân tích xem thiết bị đầu cuối đích 3 có ở chế độ được kết nối hay không (ví dụ: ở trạng thái trực tuyến). Nếu thiết bị đầu cuối đích 3 ở chế độ được kết nối, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 sẽ chuyển tiếp các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích 3 thông qua trạm gốc. Mặt khác, nếu thiết bị đầu cuối đích 3 ở chế độ nghỉ (ví dụ: ở trạng thái nghỉ), thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 sẽ lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu. Sau khi thiết bị đầu cuối đích 3 ở chế độ được kết nối, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 có thể chuyển tiếp các gói dữ liệu. Nói cách khác, nếu thiết bị đầu cuối đích 3 ở chế độ được kết nối, thì các gói dữ liệu sẽ được chuyển tiếp trực tiếp đến thiết bị đầu cuối đích 3. Mặt khác, các gói dữ liệu được lưu trữ tạm thời trong bộ đệm và đợi thiết bị đầu cuối đích 3 ở chế độ được kết nối lại (thiết bị đầu cuối đích 3 có thể được đánh thức thông qua cơ chế nhấn tin). Nếu thiết bị đầu cuối đích 3 ở chế độ được kết nối lại, thì các gói dữ liệu sẽ được gửi đến thiết bị đầu cuối đích 3. Mặt khác, nếu thiết bị đầu cuối đích 3 liên tục ở chế độ bị ngắt kết nối (ví dụ: ngoại tuyến), thì các gói dữ liệu sẽ bị loại bỏ.

Hơn nữa, khi lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 thiết lập bộ hẹn giờ trực tuyến cho người dùng để xác định xem thiết bị đầu cuối đích 3 có trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước hay không, trong đó nếu thiết bị đầu cuối đích 3 không trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 sẽ loại bỏ các gói dữ liệu. Ví dụ, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 đánh thức thiết bị đầu cuối đích 3 thông qua mô-đun bổ sung. Vì vậy, khi lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 thiết lập bộ hẹn giờ trực tuyến cho người dùng để xác định xem thiết bị đầu cuối đích 3 có trở lại chế độ được kết nối trong

thời gian xác định trước hay không. Nếu thiết bị đầu cuối đích 3 không trở lại chế độ được kết nối, thì các gói thông tin liên lạc sẽ bị loại bỏ.

Vì vậy, thiết bị 2 có thể lấy thông tin MSISDN và địa chỉ IP tương ứng của thiết bị đầu cuối đích 3 thông qua DNS và hệ thống truyền dữ liệu 1 cho điện toán biên vận hành trên nền tảng điện toán biên mà không cần các giao thức hoặc bộ công cụ bổ sung. Hơn nữa, nếu thiết bị đầu cuối đích 3 ở chế độ nghỉ, thì nó có thể được đánh thức thông qua hệ thống truyền dữ liệu 1 cho điện toán biên để chuyển lại chế độ được kết nối cho thông tin liên lạc. Trước khi hệ thống truyền dữ liệu 1 cho điện toán biên được kết nối với thiết bị đầu cuối đích 3, các gói dữ liệu đường xuống có thể được lưu trữ tạm thời trên hệ thống truyền dữ liệu 1 cho điện toán biên.

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc dưới dạng giản đồ của hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên theo một phương án khác của sáng chế. Đề cập đến Fig.2, ngoài mô-đun truy vấn MSISDN 11, mô-đun nhận biết thuê bao 12 và mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 như được mô tả ở trên và trong Fig.1, hệ thống truyền dữ liệu 1 cho điện toán biên có mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14.

Mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14 được sử dụng để nhận thông điệp nhắn tin để đánh thức thiết bị đầu cuối đích 3 theo thông điệp nhắn tin. Thông điệp nhắn tin được tạo ra bởi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 khi lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu. Như được mô tả ở trên, nếu mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 phát hiện ra rằng thiết bị đầu cuối đích 3 không ở chế độ được kết nối, thì nó không thể gửi các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích 3. Vì vậy, khi lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 tạo ra và truyền thông điệp nhắn tin đến mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14 để đánh thức thiết bị đầu cuối đích 3, trong đó mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14 sử dụng địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích có trong thông điệp nhắn tin để truy vấn mô-đun nhận biết thuê bao 12 về thông tin danh tính người dùng, nhờ đó tạo ra thông điệp nhắn tin.

Trong thực tế, mô-đun truy vấn MSISDN 11 nắm bắt khối thông tin MSISDN từ yêu

cầu DNS được gửi bởi thiết bị phía sau nền tảng điện toán biên nơi hệ thống truyền dữ liệu 1 cho điện toán biên được đặt, sử dụng thông tin MSISDN để truy vấn mô-đun nhận biết thuê bao 12 về địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích 3, và sau đó phản hồi người hỏi (ví dụ: thiết bị). Mô-đun nhận biết thuê bao 12 lưu trữ bảng tương ứng giữa thông tin MSISDN và địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích để cho phép mô-đun truy vấn MSISDN 11 và mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14 truy vấn địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích và danh tính người dùng (ID) như định danh thuê bao di động tạm thời (temporary mobile subscriber identity, TMSI). Nếu thiết bị đầu cuối đích 3 ở chế độ được kết nối, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 sẽ gửi các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích 3; mặt khác, nếu thiết bị đầu cuối đích 3 ở chế độ nghỉ, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 sẽ lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu được gửi đến thiết bị đầu cuối đích 3, gửi thông điệp nhấn tin (tức là yêu cầu nhấn tin) đến mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14 và thiết lập bộ hẹn giờ trực tuyến cho người dùng. Như vậy, sau khi thiết bị đầu cuối đích 3 ở chế độ được kết nối, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 có thể chuyển tiếp các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích 3. Sau khi nhận thông điệp nhấn tin từ mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13, mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14 sử dụng địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích để lấy TMSI (định danh thuê bao di động tạm thời)/định danh thuê bao di động quốc tế (international mobile subscriber identity, IMSI) của mạng tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE) và các thiết bị đầu cuối mạng không độc lập (non-standalone, NSA) hoặc 5G-TMSI/mã định danh vĩnh viễn thuê bao (subscription permanent identifier, SUPI) của các thiết bị đầu cuối mạng độc lập (standalone, SA) từ mô-đun nhận biết thuê bao 12, nhờ đó tạo ra thông điệp nhấn tin. Thông điệp nhấn tin được gửi đến trạm gốc để đánh thức thiết bị đầu cuối đích 3. Nếu thiết bị đầu cuối đích 3 nằm trong vùng phủ sóng của trạm gốc trong nền tảng điện toán biên, thì nó sẽ gửi thông điệp yêu cầu dịch vụ để chuyển lại chế độ được kết nối.

Hơn nữa, mô-đun truy vấn MSISDN 11, mô-đun nhận biết thuê bao 12, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 và mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14

của hệ thống truyền dữ liệu 1 cho điện toán biên có thể được sắp xếp trên cùng một nền tảng phần cứng và các giao diện lập trình có thể được sử dụng để thông tin liên lạc giữa các mô-đun. Hơn nữa, các mô-đun được mô tả ở trên có thể được sắp xếp trên các nền tảng phần cứng khác nhau, và các giao thức thông tin liên lạc dựa trên IP có thể được sử dụng để thông tin liên lạc giữa các mô-đun.

Fig.3 là sơ đồ luồng dưới dạng giản đồ minh họa phương pháp truyền dữ liệu cho điện toán biên theo sáng chế. Phương pháp truyền dữ liệu cho điện toán biên của sáng chế có thể được thực hiện trên thiết bị máy tính như máy tính cá nhân, máy chủ hoặc thiết bị đám mây. Như vậy, bằng cách sử dụng DNS, thiết bị cung cấp dịch vụ có thể truy vấn và lấy MSISDN và địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích từ việc truyền dữ liệu cho điện toán biên trên nền tảng điện toán biên mà không cần sử dụng các giao thức hoặc bộ công cụ bổ sung. Hơn nữa, thiết bị cung cấp dịch vụ có thể chủ động gửi các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích mà không bị giới hạn bởi loại giao thức thông tin liên lạc của dịch vụ ứng dụng lớp trên, nhờ đó làm tăng đáng kể loại dịch vụ và tính linh hoạt. Phương pháp truyền dữ liệu cho điện toán biên của sáng chế bao gồm các bước sau.

Ở bước S301, mô-đun truy vấn MSISDN nhận thông điệp truy vấn DNS từ thiết bị để lấy thông tin MSISDN. Ở bước này, mô-đun truy vấn MSISDN nhận thông điệp truy vấn DNS từ thiết bị và lấy thông tin MSISDN từ thông điệp truy vấn DNS. Thông điệp truy vấn DNS được tạo ra khi thiết bị muốn gửi các gói dữ liệu.

Ở bước S302, mô-đun nhận biết thuê bao nhận thông tin MSISDN của mô-đun truy vấn MSISDN, lấy địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích theo thông tin MSISDN và gửi địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích trở lại mô-đun truy vấn MSISDN. Ở bước này, mô-đun truy vấn MSISDN truy vấn mô-đun nhận biết thuê bao về địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích tương ứng với thông tin MSISDN. Thông tin như thông tin MSISDN và địa chỉ IP của các thiết bị đầu cuối đích của thiết bị đầu cuối được lưu trữ trước trong mô-đun nhận biết thuê bao cho các truy vấn.

Ở bước S303, mô-đun truy vấn MSISDN tạo ra thông điệp phản hồi DNS dựa trên

địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích và gửi thông điệp phản hồi DNS trở lại thiết bị. Ở bước này, sau khi lấy địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích từ mô-đun nhận biết thuê bao, mô-đun truy vấn MSISDN sẽ tạo ra thông điệp phản hồi DNS theo địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích để phản hồi truy vấn trước đó của thiết bị.

Ở bước S304, thiết bị bắt đầu gửi các gói dữ liệu đến mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời theo thông điệp phản hồi DNS. Ở bước này, sau khi nhận thông điệp phản hồi DNS từ mô-đun truy vấn MSISDN, thiết bị có thể lấy địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích từ thông điệp phản hồi DNS và gửi các gói dữ liệu theo địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích. Các gói dữ liệu sẽ được gửi đến mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời trước.

Ở bước S305, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời nhận các gói dữ liệu để chuyển tiếp các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích hoặc lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu trước khi chuyển tiếp các gói dữ liệu. Ở bước này, sau khi nhận các gói dữ liệu, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ xác định xem có nên chuyển tiếp trực tiếp các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích hay lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu trước khi chuyển tiếp theo chế độ/trạng thái của thiết bị đầu cuối đích.

Cụ thể, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời phân tích xem thiết bị đầu cuối đích có ở chế độ được kết nối hay không. Nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ chuyển tiếp các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích thông qua trạm gốc. Mặt khác, nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ nghỉ, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu. Sau khi thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ chuyển tiếp các gói dữ liệu. Hơn nữa, sáng chế đánh thức thiết bị đầu cuối đích ở chế độ nghỉ bằng cách sử dụng nhắn tin, trong đó sau khi lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ khiến (ví dụ: thông báo) mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối gửi thông điệp nhắn tin để đánh thức thiết bị đầu cuối đích, và mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối có thể sử dụng địa

chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích để truy vấn mô-đun nhận biết thuê bao về thông tin danh tính người dùng để tạo ra thông điệp nhắn tin. Sau khi thiết bị đầu cuối đích trở lại chế độ được kết nối, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ gửi các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích.

Hơn nữa, để ngăn thiết bị đầu cuối đích liên tục ở chế độ bị ngắt kết nối (ví dụ: ở trạng thái ngoại tuyến) và các gói dữ liệu vẫn được lưu trữ trong mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời, sáng chế đề xuất cơ chế loại bỏ gói. Ví dụ, khi lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời thiết lập bộ hẹn giờ trực tuyến cho người dùng để xác định xem thiết bị đầu cuối đích có trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước hay không. Nếu thiết bị đầu cuối đích không trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ loại bỏ các gói dữ liệu.

Fig.4 là sơ đồ luồng dưới dạng giản đồ minh họa cơ chế thu thập và phân tích MSISDN theo sáng chế. Như được thể hiện, trước tiên, ở bước S401, truy vấn DNS được gửi từ thiết bị được nhận. Sau đó, ở bước S402, thông tin MSISDN được lấy từ tên miền của truy vấn DNS. Sau đó, ở bước S403, thông tin MSISDN được truyền đến mô-đun nhận biết thuê bao để truy vấn địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối. Sau đó, ở bước S404, mô-đun nhận biết thuê bao phản hồi bằng thông tin IP. Nếu địa chỉ IP tồn tại, quy trình sẽ chuyển sang bước S405, nơi thông điệp phản hồi DNS chứa địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối được phản hồi (ví dụ, đã gửi) đến thiết bị. Nếu không, quy trình sẽ chuyển sang bước S406, nơi thông điệp phản hồi DNS "không có tên như vậy" được phản hồi đến thiết bị.

Nói cách khác, khi hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên (nằm trên nền tảng điện toán biên mà cung cấp điện toán biên) nhận yêu cầu truy vấn DNS để truy vấn địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích từ thiết bị phía sau, mô-đun truy vấn MSISDN sẽ phân tích tên miền của truy vấn DNS, lấy thông tin MSISDN từ đó, và truyền thông tin MSISDN đến mô-đun nhận biết thuê bao để truy vấn địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích. Sau đó, mô-đun truy vấn MSISDN phân tích phản hồi của mô-đun nhận biết thuê bao. Nếu

mô-đun nhận biết thuê bao tìm thấy thông tin tương ứng giữa địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích và thông tin MSISDN, thì nó sẽ gửi thông tin MSISDN và địa chỉ IP tương ứng của thiết bị đầu cuối đích trở lại mô-đun truy vấn MSISDN, và do đó mô-đun truy vấn MSISDN sẽ gửi thông điệp phản hồi DNS (ví dụ, câu trả lời DNS) chứa địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích đến thiết bị. Nếu mô-đun nhận biết thuê bao không tìm thấy thông tin tương ứng, thì mô-đun truy vấn MSISDN sẽ gửi thông điệp phản hồi DNS “không có tên như vậy” đến thiết bị.

Fig.5 là sơ đồ luồng dưới dạng giản đồ minh họa cơ chế lưu trữ và phân tích thông tin liên lạc tạm thời theo sáng chế. Như được thể hiện, trước tiên, ở bước S501, các gói dữ liệu được nhận từ thiết bị. Sau đó, ở bước S502, việc xem thiết bị đầu cuối đích có ở chế độ được kết nối hay không được phân tích. Nếu có, quy trình sẽ chuyển sang bước S503, nơi các gói dữ liệu được gửi đến thiết bị đầu cuối đích, do đó hoàn tất việc truyền các gói dữ liệu. Nếu không, quy trình sẽ chuyển sang bước S504, nơi các gói dữ liệu được lưu trữ tạm thời, thông điệp nhắn tin được gửi bởi mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối để đánh thức thiết bị đầu cuối đích và chuyển sang chế độ được kết nối, và bộ hẹn giờ trực tuyến cho người dùng được thiết lập. Tại thời điểm này, các gói dữ liệu được lưu trữ tạm thời và đợi thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối. Tiếp theo, ở bước S505, việc xem thiết bị đầu cuối đích có chuyển sang chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước hay không được phát hiện. Nếu có, quy trình sẽ chuyển sang bước S506, nơi các gói dữ liệu được gửi đến thiết bị đầu cuối đích. Nếu không, quy trình sẽ chuyển sang bước S507, nơi các gói dữ liệu bị loại bỏ.

Cụ thể, sau khi thiết bị gửi các gói dữ liệu đến hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ nhận các gói dữ liệu và phân tích xem thiết bị đầu cuối đích có ở chế độ được kết nối hay không, trong đó nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ gửi các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích; mặt khác, nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ nghỉ, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ lưu trữ tạm thời

các gói dữ liệu, thiết lập bộ hẹn giờ trực tuyến cho người dùng, sau đó khiến (ví dụ, thông báo) mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối gửi thông điệp nhắn tin để đánh thức thiết bị đầu cuối đích. Đồng thời, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ phát hiện xem thiết bị đầu cuối đích có trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước hay không. Nếu có, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ gửi các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích. Nếu không, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ loại bỏ các gói dữ liệu.

Fig.6 là sơ đồ luồng dưới dạng giản đồ minh họa cơ chế đánh thức thiết bị đầu cuối theo sáng chế. Như được thể hiện, trước tiên, ở bước S601, yêu cầu nhắn tin từ mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời được nhận. Sau đó, ở bước S602, mô-đun nhận biết thuê bao được truy vấn về ID người dùng bằng địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối. Sau đó, ở bước S603, mô-đun nhận biết thuê bao phản hồi bằng thông tin ID người dùng. Nếu ID người dùng tồn tại, quy trình sẽ chuyển sang bước S604, nơi gói nhắn tin được tạo ra và gửi đến trạm gốc ba lần. Nếu không, quy trình sẽ chuyển sang bước S605, nơi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời được thông báo về lỗi yêu cầu nhắn tin.

Theo phương án, khi nhận yêu cầu nhắn tin từ mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời, mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối truy vấn mô-đun nhận biết thuê bao về thông tin ID người dùng với địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích (ví dụ: TMSI/IMSI của LTE và NSA, TMSI/SUPI của SA) và phân tích phản hồi của mô-đun nhận biết thuê bao. Nếu phản hồi chứa thông tin ID người dùng, thì mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối sẽ tạo ra thông điệp nhắn tin và gửi nó đến tất cả các trạm gốc được phủ sóng bởi nền tảng điện toán biên nơi hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên được đặt nhiều lần (ví dụ, ba lần). Nếu thông tin ID người dùng tương ứng không tồn tại, thì mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối sẽ thông báo cho mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời về lỗi yêu cầu nhắn tin.

Fig.7 là sơ đồ dưới dạng giản đồ thể hiện việc triển khai của hệ thống truyền dữ liệu

cho điện toán biên theo sáng chế. Như được thể hiện, thiết bị 2 gửi yêu cầu truy vấn IP dựa trên MSISDN DNS tới mô-đun truy vấn MSISDN 11. Ví dụ, yêu cầu truy vấn IP dựa trên MSISDN DNS chứa “msisdn_0912345678.cht.com.tw” và “msisdn_0912345679.cht.com.tw”. Sau khi nhận và phân tích yêu cầu truy vấn IP dựa trên MSISDN DNS, mô-đun truy vấn MSISDN 11 lấy thông tin MSISDN của “0912345678” và “0912345679” từ yêu cầu và gửi yêu cầu truy vấn IP dựa trên MSISDN đến mô-đun nhận biết thuê bao 12. Trong đó, yêu cầu truy vấn IP dựa trên MSISDN chứa thông tin MSISDN. Sau khi truy vấn, mô-đun nhận biết thuê bao 12 lấy các địa chỉ IP là “10.20.1.1” và “10.20.2.2” tương ứng lần lượt với các MSISDN “0912345678” và “0912345679”. Mô-đun nhận biết thuê bao 12 gửi thông tin trên trở lại mô-đun truy vấn MSISDN 11 bằng phản hồi truy vấn IP dựa trên MSISDN, và mô-đun truy vấn MSISDN 11 sau đó gửi thông tin đến thiết bị 2 bằng phản hồi truy vấn IP dựa trên MSISDN DNS. Như vậy, thiết bị 2 có các địa chỉ IP của người dùng mà thiết bị sẽ cung cấp dịch vụ.

Sau khi có các địa chỉ IP của người dùng, thiết bị 2 có thể gửi các gói dữ liệu, mà chứa DNS và các địa chỉ IP tương ứng đến các MSISDN. Ví dụ, “msisdn_0912345678.cht.com.tw” tương ứng với “10.20.1.1”, và “msisdn_0912345679.cht.com.tw” tương ứng với “10.20.2.2”. Thiết bị 2 gửi các gói dữ liệu đến mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13, và mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 xác định xem thiết bị đầu cuối đích 3 có ở chế độ được kết nối hay không. Nếu có, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 sẽ gửi trực tiếp các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích 3 thông qua trạm gốc. Nếu không, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 sẽ gửi yêu cầu đánh thức thiết bị đầu cuối đến mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14. Sau khi nhận yêu cầu đánh thức thiết bị đầu cuối, mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14 sẽ gửi yêu cầu truy vấn ID người dùng dựa trên IP đến mô-đun nhận biết thuê bao 12 để truy vấn các ID người dùng. Yêu cầu truy vấn ID người dùng dựa trên IP chứa các địa chỉ IP như “10.20.1.1” và “10.20.2.2”. Sau khi truy vấn, mô-đun nhận biết thuê bao 12 sẽ gửi phản hồi truy vấn ID

người dùng dựa trên IP đến mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14. Ví dụ, phản hồi truy vấn ID người dùng dựa trên IP chứa ID người dùng là 1 tương ứng với “10.20.1.1” và ID người dùng là 2 tương ứng với “10.20.2.2”. Như vậy, mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14 có thể gửi thông điệp nhắn tin để đánh thức thiết bị đầu cuối đích 3. Nếu phản hồi truy vấn ID người dùng dựa trên IP không chứa ID người dùng, thì mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14 sẽ gửi thông tin trên đến mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 và các gói dữ liệu sẽ bị loại bỏ bởi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13.

Hơn nữa, sau khi mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14 gửi thông điệp nhắn tin, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 sẽ xác định xem thiết bị đầu cuối đích 3 có ở chế độ được kết nối hay không. Hơn nữa, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 đợi thiết bị đầu cuối đích 3 trở lại chế độ được kết nối với thời gian đợi được đo và đếm. Nếu thiết bị đầu cuối đích 3 liên tục ở chế độ bị ngắt kết nối, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 sẽ loại bỏ các gói dữ liệu.

Fig.8 là sơ đồ dưới dạng giản đồ thể hiện hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên cùng với phương pháp vận hành của chúng theo sáng chế. Fig.8 có cấu trúc hệ thống giống với Fig.7. Quy trình vận hành được mô tả như sau. Ở bước 701, khi thiết bị 2 phía sau hệ thống truyền dữ liệu dành cho điện toán biên muốn gửi các gói dữ liệu, thiết bị trước tiên gửi yêu cầu truy vấn DNS chứa thông tin MSISDN đến mô-đun truy vấn MSISDN 11 để lấy địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối. Ở bước S702, sau khi nhận yêu cầu truy vấn DNS, mô-đun truy vấn MSISDN 11 sẽ phân tích và lấy thông tin MSISDN từ đó, và truyền thông tin MSISDN đến mô-đun nhận biết thuê bao 12 để truy vấn địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối tương ứng với MSISDN. Ở bước 703, sau khi nhận yêu cầu truy vấn địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối, mô-đun nhận biết thuê bao 12 phản hồi mô-đun truy vấn MSISDN 11 bằng kết quả truy vấn. Ở bước 704, sau khi nhận phản hồi của mô-đun nhận biết thuê bao 12, mô-đun truy vấn MSISDN 11 sẽ gửi phản hồi DNS (ví dụ, câu trả lời DNS) đến thiết bị 2. Ở bước 705, sau khi có địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối tương ứng với

MSISDN, thiết bị bắt đầu gửi các gói dữ liệu đến mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13.

Sau khi nhận các gói dữ liệu, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 phát hiện xem thiết bị đầu cuối đích 3 ở chế độ được kết nối hay không. Nếu thiết bị đầu cuối đích 3 ở chế độ được kết nối, bước 706 (b) được thực hiện để gửi các gói dữ liệu. Nghĩa là, các gói dữ liệu được chuyển tiếp đến thiết bị đầu cuối đích 3 thông qua trạm gốc. Mặt khác, nếu thiết bị đầu cuối đích 3 không ở chế độ được kết nối, bước 706 (a) được thực hiện để lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu trong bộ đệm, thiết lập bộ hẹn giờ trực tuyến cho người dùng và sau đó gửi yêu cầu nhấn tin đến mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14. Ở bước 707, sau khi nhận yêu cầu nhấn tin, mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối 14 truy vấn mô-đun nhận biết thuê bao 12 về ID người dùng bằng địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối để tạo ra và gửi thông điệp nhấn tin đến tất cả các trạm gốc được phủ sóng bởi nền tảng điện toán biên nơi hệ thống được đặt nhiều lần (ví dụ, ba lần). Ở bước 708, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 liên tục phát hiện xem thiết bị đầu cuối đích 3 có trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước hay không. Nếu thiết bị đầu cuối đích 3 trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 sẽ gửi các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích 3. Nếu thiết bị đầu cuối đích 3 vẫn ở chế độ bị ngắt kết nối sau ba lần nhấn tin, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời 13 sẽ loại bỏ các gói dữ liệu trong bộ đệm.

Thêm vào đó, sáng chế bộc lộ phương tiện đọc được bằng máy tính được ứng dụng trong thiết bị điện toán hoặc máy tính với bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) hoặc bộ xử lý đồ họa (Graphics Processing Unit, GPU)) và/hoặc bộ nhớ và lưu trữ các lệnh để thực hiện phương pháp và các bước truyền dữ liệu được mô tả ở trên.

Các mô-đun, đơn vị và thiết bị của sáng chế bao gồm bộ vi xử lý và bộ nhớ, và thuật toán, dữ liệu và chương trình được lưu trữ trong các bộ nhớ hoặc chip. Bộ vi xử lý có thể

tải dữ liệu cho các thuật toán và chương trình từ bộ nhớ để phân tích hoặc tính toán dữ liệu. Nói cách khác, hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên của sáng chế có thể được thực hiện trên thiết bị điện tử như máy tính thông dụng, máy tính bảng hoặc máy chủ, và được thực hiện phân tích và tính toán sau khi nhận thông tin. Vì vậy, các quy trình của hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên có thể được thiết kế và xây dựng trên các thiết bị điện tử như bộ xử lý và bộ nhớ thông qua thiết kế phần mềm để vận hành trên các thiết bị điện tử khác nhau. Hơn nữa, mỗi mô-đun của hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên có thể là thành phần độc lập, mà được thiết kế như, ví dụ, dụng cụ tính toán, bộ nhớ, ổ nhớ, hoặc phần sụn với bộ xử lý, hoặc có cấu trúc phần mềm, phần cứng hoặc phần sụn.

Vì vậy, hệ thống và phương pháp truyền dữ liệu cho điện toán biên và phương tiện đọc được bằng máy tính của chúng có thể ứng dụng cho việc truyền dữ liệu của điện toán biên di động. Khi người dùng di động thực hiện các dịch vụ trực tuyến trong vùng điện toán biên di động, mô-đun truy vấn MSISDN thu thập khối thông tin MSISDN từ yêu cầu DNS được gửi đến thiết bị phía sau nền tảng điện toán biên, và truy vấn mô-đun nhận biết thuê bao về địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích bằng thông tin MSISDN, và sau đó phản hồi người hỏi (ví dụ, thiết bị). Sau khi thiết bị gửi các gói dữ liệu đến mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ xác định xem thiết bị đầu cuối đích (thiết bị đầu cuối người dùng) ở chế độ được kết nối hay chế độ nghỉ. Nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ chuyển tiếp thông tin (tức là các gói dữ liệu) đến thiết bị đầu cuối đích thông qua trạm gốc. Nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ nghỉ, thì mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ lưu trữ tạm thời thông tin (các gói dữ liệu), thiết lập bộ hẹn giờ trực tuyến cho người dùng, và sau đó thông báo mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối. Mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối tạo ra và gửi thông điệp nhấn tin đến trạm gốc để đánh thức thiết bị đầu cuối đích. Sau khi thiết bị đầu cuối đích trở lại chế độ được kết nối, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ gửi thông tin được lưu trữ tạm thời (các gói dữ liệu) đến thiết bị đầu cuối. Sáng chế đạt được những hiệu quả

sau.

Trước tiên, sáng chế cho phép thiết bị cung cấp các dịch vụ thông tin liên lạc lấy thông tin MSISDN và địa chỉ IP tương ứng của thiết bị đầu cuối đích thông qua DNS và hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên vận hành trên nền tảng điện toán biên mà không cần các giao thức hoặc bộ công cụ bổ sung.

Thứ hai, nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ nghỉ, thì mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối sẽ gửi thông điệp nhắn tin để thiết bị đầu cuối đích có thể trở lại chế độ được kết nối cho thông tin liên lạc.

Thứ ba, các gói dữ liệu đường xuống có thể được lưu trữ tạm thời trước khi hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên được kết nối với thiết bị đầu cuối đích.

Các mô tả được mô tả ở trên về các phương án chi tiết là để minh họa việc triển khai theo sáng chế và nó không giới hạn trong phạm vi của sáng chế. Theo đó, tất cả các sửa đổi và thay đổi được hoàn thành bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này phải nằm trong phạm vi của sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống truyền dữ liệu cho điện toán biên, bao gồm:

mô-đun truy vấn số điện thoại di động thuê bao quốc tế (mobile station international subscriber directory number, MSISDN) được định cấu hình để nhận thông điệp truy vấn hệ thống phân giải tên miền (domain name system, DNS) từ thiết bị để lấy thông tin MSISDN;

mô-đun nhận biết thuê bao được định cấu hình để nhận thông tin MSISDN, lấy địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích theo thông tin MSISDN và gửi địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích trở lại mô-đun truy vấn MSISDN để mô-đun truy vấn MSISDN tạo ra thông điệp phản hồi DNS dựa trên địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích và gửi thông điệp phản hồi DNS trở lại thiết bị; và

mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời được định cấu hình để nhận các gói dữ liệu được tạo ra và gửi bởi thiết bị theo thông điệp phản hồi DNS để chuyển tiếp hoặc lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu; và

mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối được định cấu hình để nhận thông điệp nhắn tin nhằm đánh thức thiết bị đầu cuối đích theo thông điệp nhắn tin, trong đó thông điệp nhắn tin được tạo ra bởi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời khi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu.

2. Hệ thống truyền dữ liệu theo điểm 1, trong đó thông điệp truy vấn DNS được tạo ra khi thiết bị muốn gửi các gói dữ liệu.

3. Hệ thống truyền dữ liệu theo điểm 1, trong đó, mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời trước tiên phân tích xem thiết bị đầu cuối đích có ở chế độ được kết nối sau khi nhận các gói dữ liệu hay không, trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ chuyển tiếp các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích thông qua trạm gốc nếu

thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối, hoặc trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ nghỉ và chuyển tiếp các gói dữ liệu khi thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối.

4. Hệ thống truyền dữ liệu theo điểm 1, trong đó mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối sử dụng địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích để truy vấn mô-đun nhận biết thuê bao về thông tin nhận diện của người dùng để tạo ra thông điệp nhắn tin.

5. Hệ thống truyền dữ liệu theo điểm 1, trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời thiết lập bộ hẹn giờ trực tuyến cho người dùng để xác định xem thiết bị đầu cuối đích có trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước hay không khi việc gửi thông tin liên lạc và ổ nhớ tạm thời lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu, trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ loại bỏ các gói dữ liệu nếu thiết bị đầu cuối đích không trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước.

6. Phương pháp truyền dữ liệu cho điện toán biên, được thực hiện bởi thiết bị máy tính, bao gồm:

bước nhận, bởi mô-đun truy vấn số điện thoại di động thuê bao quốc tế (MSISDN), thông điệp truy vấn hệ thống phân giải tên miền (DNS) từ thiết bị để lấy thông tin MSISDN;

bước nhận, bởi mô-đun nhận biết thuê bao, thông tin MSISDN của mô-đun truy vấn MSISDN, trong đó mô-đun nhận biết thuê bao lấy địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích theo thông tin MSISDN và gửi địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích trở lại mô-đun truy vấn MSISDN;

bước tạo ra, bởi mô-đun truy vấn MSISDN, thông điệp phản hồi DNS dựa trên địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích;

bước gửi thông điệp phản hồi DNS trở lại thiết bị;

bước gửi, bởi thiết bị, các gói dữ liệu đến mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời theo thông điệp phản hồi DNS; và

bước nhận, bởi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời, các gói dữ liệu để chuyển tiếp hoặc lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu,

trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời thông báo mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối gửi thông điệp nhắn tin để đánh thức thiết bị đầu cuối đích sau khi lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu, và trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời gửi các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích sau khi thiết bị đầu cuối đích trở lại chế độ được kết nối.

7. Phương pháp truyền dữ liệu theo điểm 6, trong đó thông điệp truy vấn DNS được tạo ra khi thiết bị muốn gửi các gói dữ liệu.

8. Phương pháp truyền dữ liệu theo điểm 6, trong đó bước nhận các gói dữ liệu bởi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời để chuyển tiếp hoặc lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu bao gồm: bước phân tích, bởi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời, xem thiết bị đầu cuối đích có ở chế độ được kết nối hay không, trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ chuyển tiếp các gói dữ liệu đến thiết bị đầu cuối đích thông qua trạm gốc nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối, hoặc trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu nếu thiết bị đầu cuối đích ở chế độ nghỉ và chuyển tiếp các gói dữ liệu khi thiết bị đầu cuối đích ở chế độ được kết nối.

9. Phương pháp truyền dữ liệu theo điểm 6, trong đó mô-đun đánh thức thiết bị đầu cuối sử dụng địa chỉ IP của thiết bị đầu cuối đích để truy vấn mô-đun nhận biết thuê bao về thông tin nhận diện của người dùng để tạo ra thông điệp nhắn tin.

10. Phương pháp truyền dữ liệu theo điểm 6, còn bao gồm bước thiết lập, bởi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời, bộ hẹn giờ trực tuyến cho người dùng để xác định xem thiết bị đầu cuối đích có trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước hay không khi mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời lưu trữ tạm thời các gói dữ liệu, trong đó mô-đun truyền dữ liệu lưu lượng và lưu trữ tạm thời sẽ loại bỏ các gói dữ liệu nếu thiết bị đầu cuối đích không trở lại chế độ được kết nối trong thời gian xác định trước.

11. Phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời có lưu trữ trong đó các lệnh có thể thực thi được bởi thiết bị điện toán hoặc máy tính để thực hiện phương pháp truyền dữ liệu cho điện toán biên theo điểm 6.

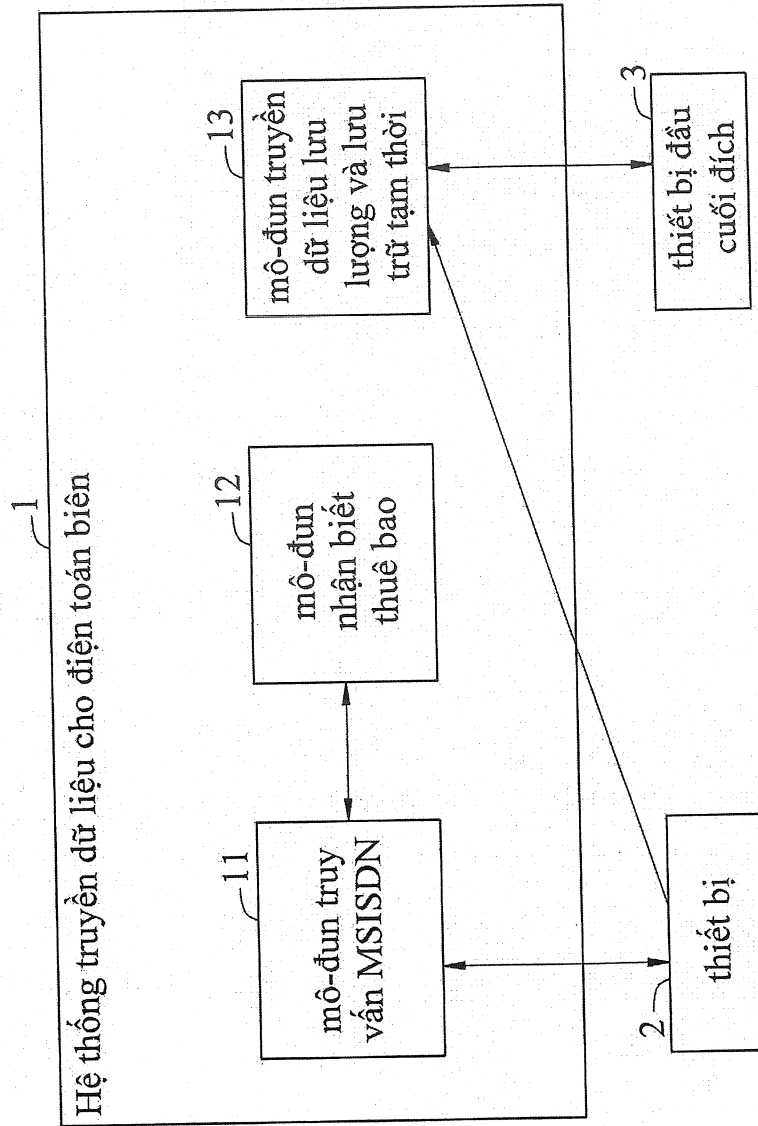


FIG. 1

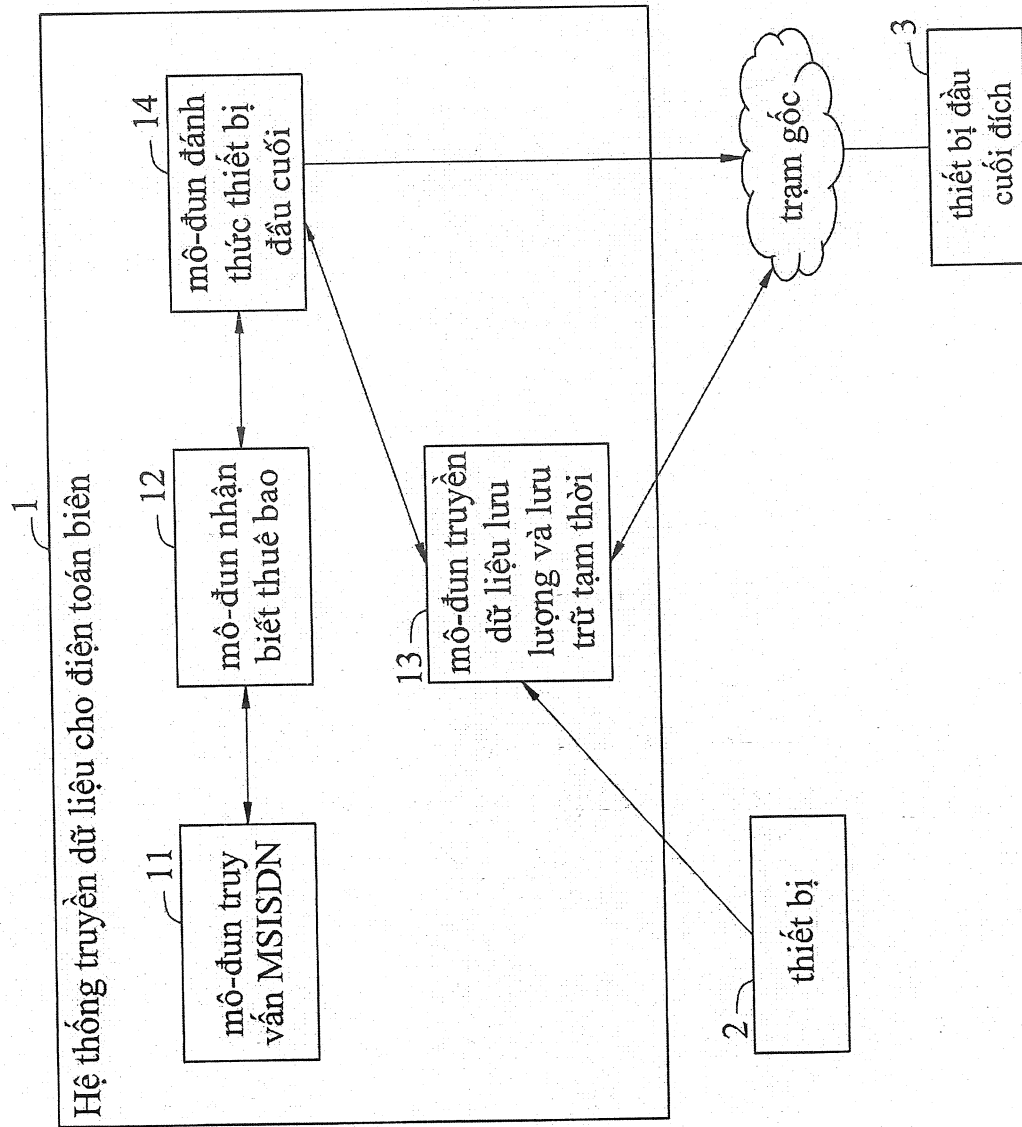


FIG. 2

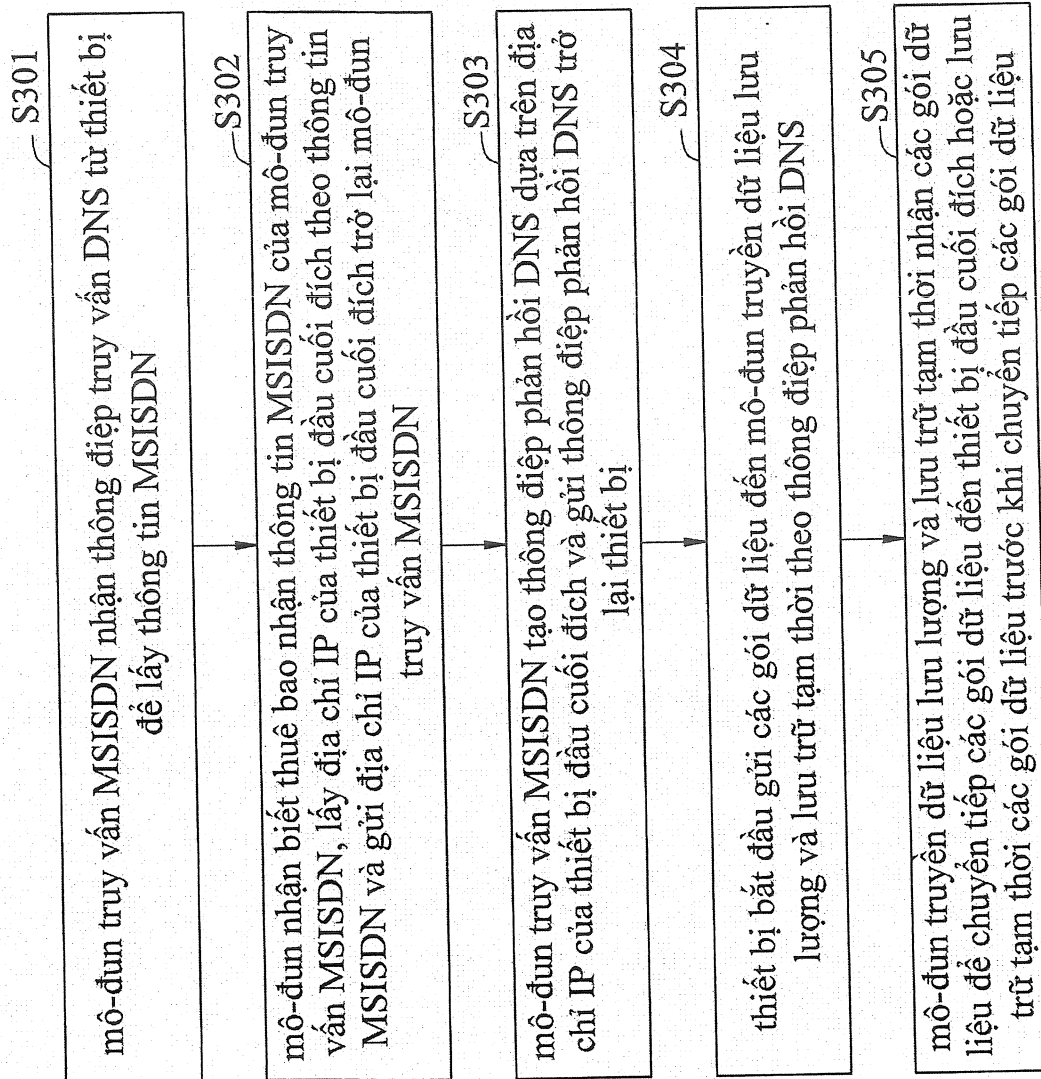
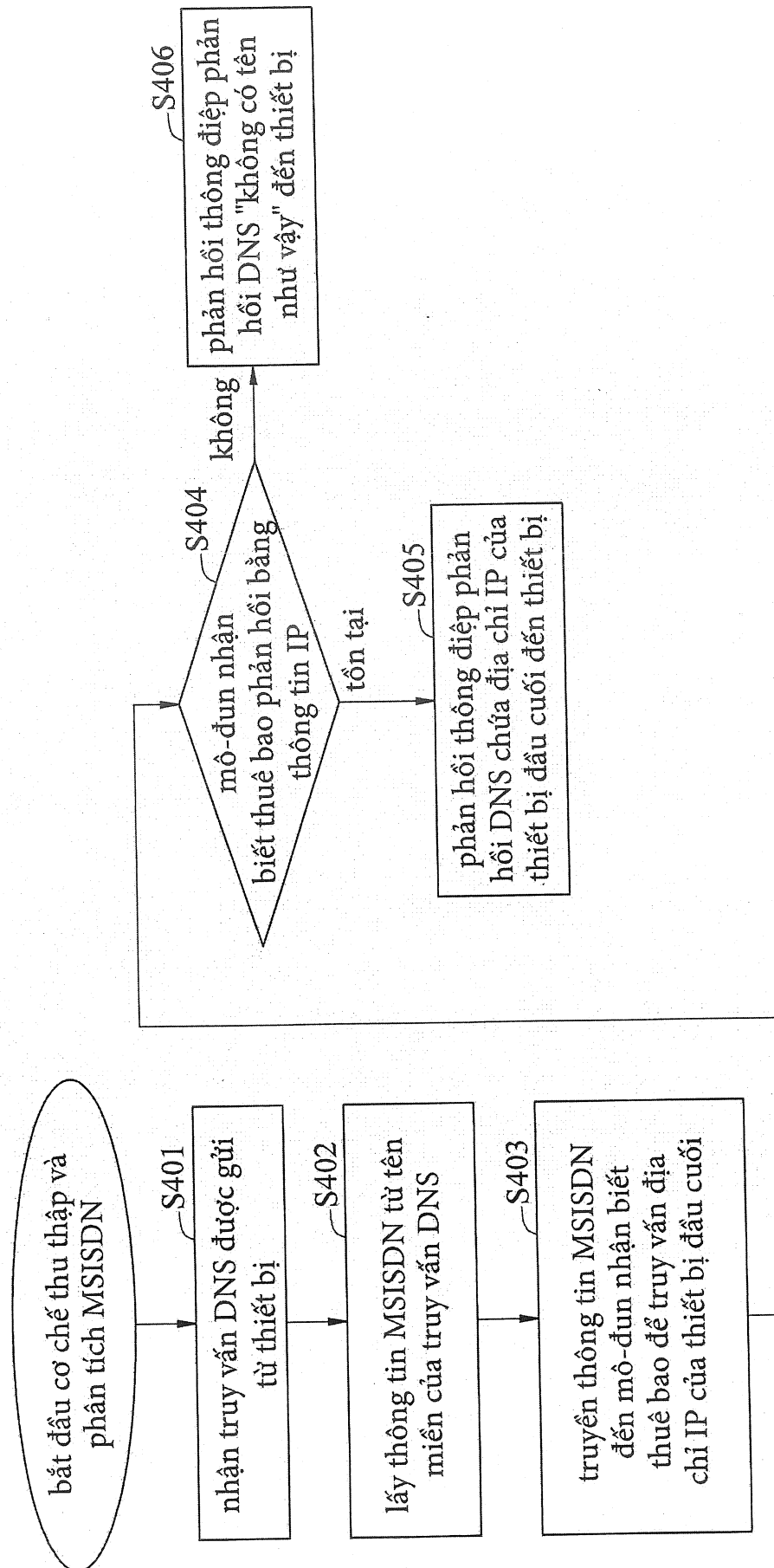
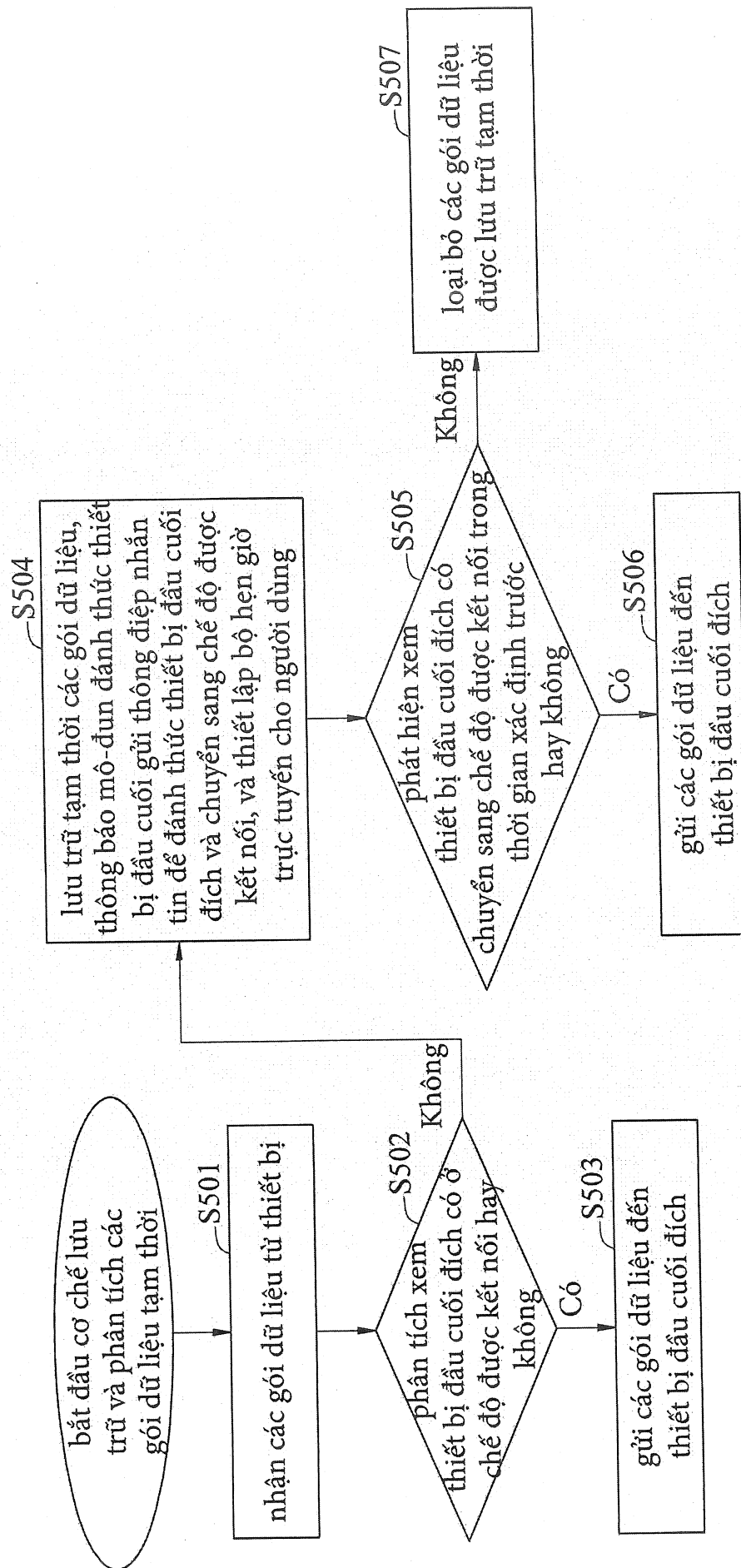


FIG. 3





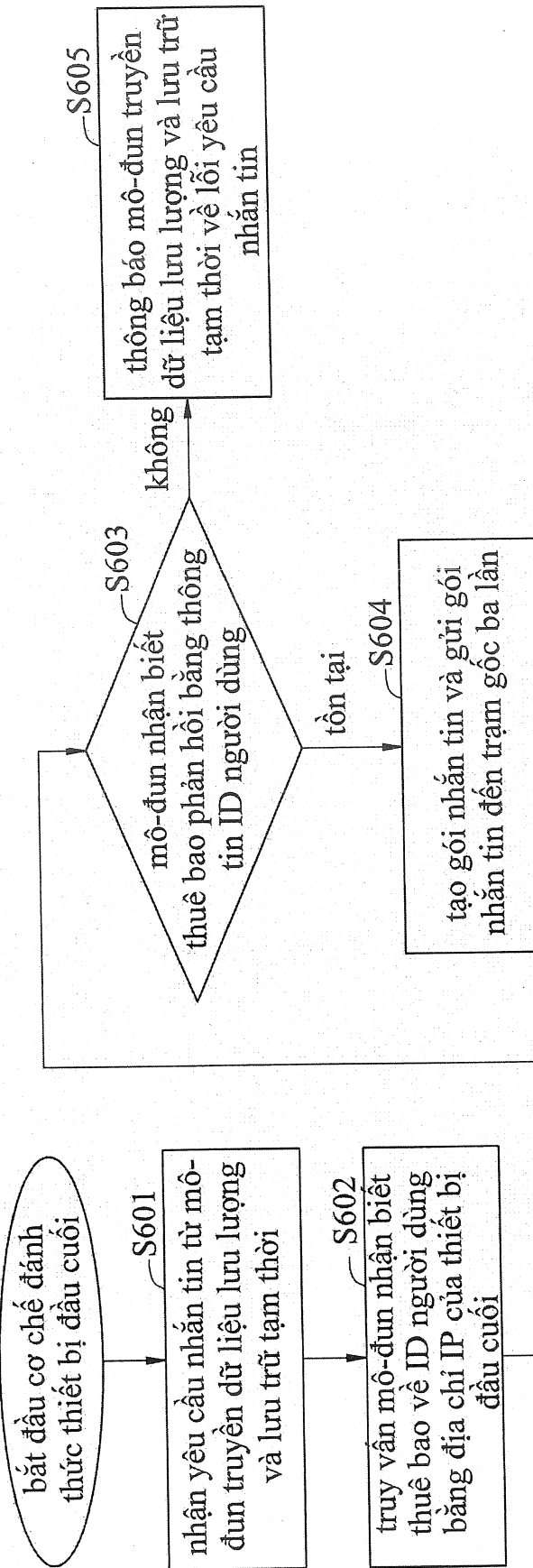


FIG. 6

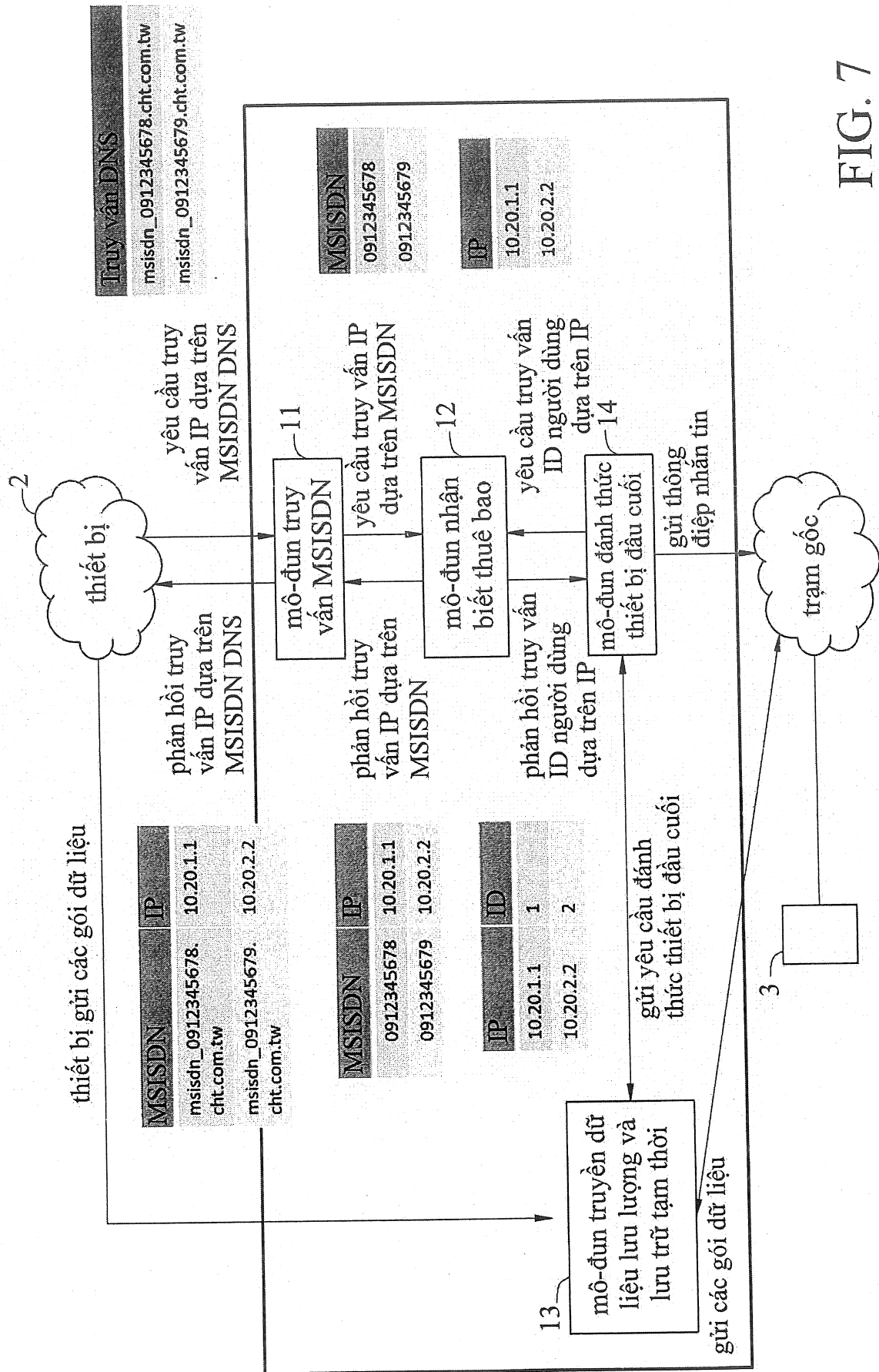


FIG. 7

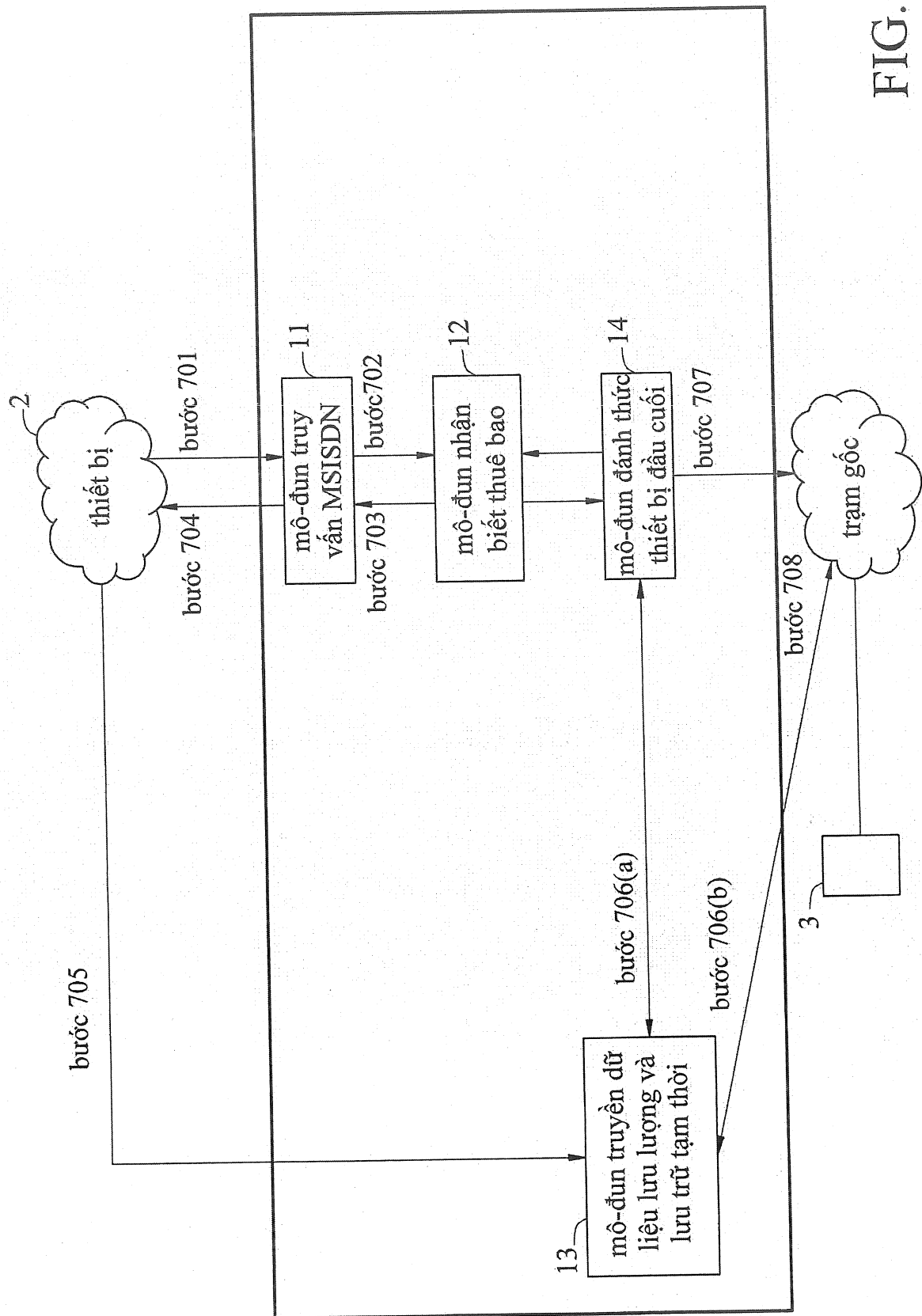


FIG. 8